

明 細 書

局側通信装置

5 技術分野

この発明は、収容する複数の加入者装置への上り帯域を動的に割り当てる機能を有する局側通信装置に関するものである。

背景技術

- 10 通信網に接続される局側通信装置が複数の加入者装置と時分解多重アクセス (TDMA: Time Division Multiple Access) 回線を介して 1 対 N の通信を行い、複数の加入者装置を通信網に接続する通信システムとしては、無線通信システムや受動光ネットワーク (Passive Optical Network: 以降「PONシステム」と記す)、LANシステムなど各種あるが、この種の通信システムでは、加入者装置から局側通信装置にパケットデータを伝送するのに使用する上り帯域は複数の加入者装置の共有となる。

- そこで、従来から、局側通信装置が複数の加入者装置からの帯域要求に応じて加入者装置のサービス内容に基づき上り帯域を割り当てる方法が各種提案されている。すなわち、無線通信システムでの帯域割当方法としては、例えば特許文献 1 に開示されている。また、PONシステムでの帯域割当方法としては、例えば非特許文献 2 に開示されている。また、LANシステムでの帯域割当方法としては、例えば特許文献 3 に開示されている。

- 以下、この発明の理解を容易にするため、非特許文献 2 に示される PON システムを例に挙げて従来の動的帯域割当方法について説明する (第 1 図～第 4 図)。
- 25 なお、非特許文献 2 では、伝送形式の明示がないので、伝送形式については特許文献 3 の方法を用いるとして整理して示されている。第 1 図は、PON システムの一般的な構成を示すブロック図である。第 2 図は、第 1 図に示す加入者終端装

置の構成例を示すブロック図である。第3図は、第1図に示す局側通信装置の帯域割当に関わる部分の構成例を示すブロック図である。第4図は、従来の動的帯域割当方法を説明するフローチャートである。

第1図では、PONシステムの基本構成が示されている。すなわち、PONシステムは、1台の局側通信装置1に対し、複数の加入者装置（以降「加入者終
5 端装置」という）2a, 2b, 2cが光伝送路（光ファイバ3, 光分岐部4, 光ファイバ5a, 5b, 5c）を介して接続される構成である。具体的には、局側通信装置1に接続された光ファイバ3は、光分岐部4にて複数の光ファイバ5a, 5b, 5cに分岐され、それぞれが加入者終端装置2a, 2b, 2cに接続され
10 る。また、局側通信装置1はネットワーク6に接続され、加入者終端装置2a, 2b, 2cには、それぞれ例えば1台の端末装置7a, 7b, 7cが接続されている。

局側通信装置1は、TDMA回線を介して複数の加入者終端装置2a, 2b, 2cとパケットデータの授受を行うが、複数の加入者終端装置2a, 2b, 2c
15 から送られてくる要求データ量をデータ収集周期毎に取得し、その要求データ量に応じて複数の加入者終端装置2a, 2b, 2cに対して上り帯域を割り当てる。そのとき、局側通信装置1は、加入者終端装置2a, 2b, 2c毎に契約帯域を設定することが可能である。

加入者終端装置2a, 2b, 2cは、加入者終端装置2aに示すように、端末
20 装置から入力されるパケットデータを格納するバッファメモリ部22を有し、局側通信装置1に対してバッファメモリ部22に蓄積されたデータ量を帯域要求として通知するようになっている。なお、各加入者終端装置は、複数の端末装置が接続される場合は、端末装置毎にバッファメモリ部を備え、個々の蓄積データ量を局側通信装置1に対して通知する。

次に、第2図において、加入者終端装置2は、データ受信部21とバッファメモリ部22とデータ量カウンタ部23と制御信号生成部24と送信タイミング調整部25とデータ送信部26とを備えている。

データ受信部 2 1 は、端末装置から入力されるパケットデータをバッファメモリ部 2 2 に格納する。データ量カウンタ部 2 3 は、バッファメモリ部 2 2 に格納されているデータ量をカウントし制御信号生成部 2 4 に通知する。制御信号生成部 2 4 では、データ量カウンタ部 2 3 にてカウントされたデータ量を基に局側通信装置 1 に対して帯域を要求するための制御信号を生成する。この制御信号は、送信タイミング調整部 2 5 で指定されたタイミングにてデータ送信部 2 6 を介して局側通信装置 1 に送信される。また、バッファメモリ部 2 2 に蓄積されたパケットデータは、送信タイミング調整部 2 5 にて指定された自装置の送信タイミングにて格納された順にデータ送信部 2 6 を介して局側通信装置 1 に送信される。

10 このように、加入者終端装置 2 は、制御信号を送信することによって要求データ量を局側通信装置 1 に通知する機能と、端末装置から入力されたパケットデータを局側通信装置 1 に送信する機能とを有している。

次に、第 3 図において、局側通信装置 1 は、動的帯域割当を行う構成として、制御信号受信部 3 0 と要求データ量収集部 3 1 と割当判定部 3 2 と帯域調整部 3 3 と送信許可信号生成部 3 4 と制御信号送信部 3 5 とを備え、第 4 図に示す手順で動的に上り帯域を割り当てようになっている。以下、第 4 図に従って第 3 図を参照しつつ局側通信装置 1 が動的に上り帯域を割り当てる動作について説明する。

第 4 図において、加入者終端装置が送信する格納データ量を含む制御信号は、制御信号受信部 3 0 にて受信される。制御信号受信部 3 0 は、受信された制御信号内に示された加入者終端装置の格納データ量を要求データ量収集部 3 1 に通知する。このようにして、全加入者終端装置の要求データ量が要求データ量収集部 3 1 に収集される（ステップ S T 1）。

割当判定部 3 2 は、帯域調整部 3 3 に予め設定されている判定順に従って、要求データ量収集部 3 1 が保持している加入者終端装置毎のデータ量に対して順次割当判定を行う（ステップ S T 2）。この割当判定は、選択した加入者終端装置 # n に割り当てると、割当量の合計が帯域更新周期の 1 周期内で予め決められた帯

域割当量を超えるか否かを判定することによって行われる（ステップST3）。

その結果、選択した加入者端末装置#nへの割り当てが可能である場合は（ステップST3：No）、割当判定部32は、加入者端末装置#nに対して割当許可を行うため、送信許可信号生成部34に対して要求データ量を送信許可量として通知し（ステップST4）、ステップST5に進む。

ステップST5では、割当判定部32は、全加入者端末装置に対して割り当てが完了したか否かを判定する。割当判定部32は、全加入者端末装置に対して割り当てが完了するまで（ステップST5：No）、ステップST2～ステップST4の処理を繰り返して全加入者端末装置に対しての割り当てを行い、全加入者端末装置に対して割り当てが完了すると（ステップST5：Yes）、送信許可信号生成部34の動作に移る（ステップST6）。

一方、ステップST2～ステップST4の処理を繰り返す過程で選択した加入者端末装置#nへの割り当てができない場合は（ステップST3：Yes）、割当判定部32は、その旨を送信許可信号生成部34に通知して加入者端末装置#nについての割当判定を終了し、ステップST6に進む。この場合には、割当判定を受けない加入者端末装置が発生することになる。

送信許可信号生成部34は、割当判定部32から通知された送信許可量を示した送信許可信号を生成し、制御信号送信部35を介して割り当てが許可された加入者端末装置に送信する（ステップST6）。送信許可信号生成部34は、割り当てが不許可となった加入者端末装置にはその旨を送信する

また、帯域調整部33では、割当判定部32において割当可能と判定されたデータ量と各加入者端末装置の契約帯域とに基づいて、次の割当判定を行う順番を決定（ないしは更新）する（ステップST7）。この帯域調整部33が割当判定を行う順番を決定（ないしは更新）する周期が、上記した帯域更新周期である。

ここで、従来技術による動的帯域割当方法では、第4図に示す一連の処理を周期的に行うことで各加入者端末装置の要求帯域に応じて動的な帯域割当が可能である。加入者端末装置への割当帯域が契約帯域を上回った場合は、割当順位を後

にすることで次回に割り当てられる優先度が減り、結果として割当帯域を制限することが可能である。逆に、加入者終端装置への割当帯域が契約帯域を下回った場合は、割当順位を先にすることで次回に割り当てられる優先度が増え、結果として割当帯域を増加させることが可能である。

- 5 また、従来技術による動的帯域割当方法では、各加入者終端装置が要求するデータ量を送信許可量とすることで無駄な割当帯域を省くことが可能であり、複数の加入者終端装置で共有している帯域を有効に活用できる。

なお、上記した特許文献と非特許文献は、以下の通りである。

特許文献1：特開2001-53711号公報

- 10 特許文献2：特開2000-244527号公報

非特許文献1：“Dynamic Bandwidth Allocation Algorithm for GE-PON”
(International Conference on Optical Internet(COIN2002))

- 15 しかしながら、従来技術による動的帯域割当方法では、複数の加入者終端装置からの要求データ量が多い場合は、少数の加入者終端装置に対して割当許可した段階で割当量の合計が帯域更新周期の1周期での帯域割当量を超えてしまい、残りの加入者終端装置に対して割当が許可されなくなることが起こる。このため、ある加入者終端装置に対する割当機会が減少し、端末装置から入力されたパケットデータが加入者終端装置から出力されるまでの時間が大きくなるという問題が生じる。

- 20 この問題を解決する方策として、各要求データ量に対して要求分のうち一部分のみを割り当てる方法を採用すればよいことが容易に推測できる。しかし、この場合、局側通信装置は、加入者終端装置内のバッファメモリ部に格納されている可変長パケットデータの区切りを意識することなく送信許可量を決定する必要がある。そして、局側通信装置が各加入者終端装置に対して可変長パケットの区切りを意
25 識することなく送信許可量を決定した場合、加入者終端装置では、割当許可分を全て使用するためには、バッファメモリ部に格納されている可変長パケットデータを分解する手段が必要になる。また、局側通信装置では、分解されたパケット

データと分解されていないパケットデータとを判別する手段や分解されたパケットデータを復元する手段が必要になる。つまり、局側通信装置および加入者終端装置に冗長機能を追加しなければならないという問題がある。

5 一方、加入者終端装置がパケットデータの区切りをバッファメモリ部に格納されている可変長パケットデータの区切りで送信するためには、送信許可量を全て使用せずに、その送信許可量のうち分解することなく送信できるパケットデータ量のみを送信する必要がある。この場合には、送信許可量のうち残りの部分は不要な割当となるので、複数の加入者終端装置で共有している上り帯域が有効に活用できなくなってしまうという問題がある。

10 このように、従来技術による動的帯域割当方法においては、要求データ量分を送信許可量とすることで共有帯域の有効利用を図ろうとすると、加入者終端装置でのデータ送信待ち時間が大きくなる。一方、割当機会を増やしてデータ送信待ち時間を小さくすると、共有帯域を有効に利用するための冗長機能の追加または不要な割当が発生するという問題がある。

15 この発明は、上記に鑑みてなされたものであり、要求データ量におけるパケットデータの区切りを検出してその要求データ量の一部に割り当てが行えるようにすることにより、共有帯域を有効に活用しつつデータ送信待ち時間を小さくするように上り帯域の割り当てが行える局側通信装置を得ることを目的とする。

20 発明の開示

この発明では、複数の加入者装置とTDMA回線を介して1対Nの通信を行うとともに、前記複数の加入者装置から帯域要求量を取得して前記複数の加入者装置が共有する上り帯域の割当制御を行う局側通信装置は、各データ収集周期において、加入者装置毎に帯域割当判定を実行する割当判定手段と、複数のデータ
25 収集によって得られた帯域要求量とそれに対する前記割当判定手段による割当量とから要求量増加分の履歴を取り、前記割当判定手段に対してその割当判定対象となる帯域要求量を前記履歴が示す複数の要求量増加分に分解して提示する履歴

管理手段とを備えたことを特徴とする。

- この発明によれば、複数の加入者装置が送信する帯域要求量における要求量増加分の履歴を管理することができ、判定対象の帯域要求量をその履歴が示す複数の要求量増加分に分解して提示することができる。ここに、要求量増加分は、加入者装置に滞在しているパケットデータの量に対応している。

つぎの発明は、上記の発明において、前記割当判定手段は、加入者装置毎に前記履歴管理手段が提示する帯域要求量における複数の要求量増加分それぞれの境目を検出してその帯域要求量の一部に対して帯域割当を実行する機能を備えることを特徴とする。

- この発明によれば、判定対象の帯域要求量における複数の要求量増加分それぞれの境目を検出することができるので、帯域要求量の一部に対して帯域割当を実行することができる。上記のように、要求量増加分は、加入者装置に滞在しているパケットデータの量に対応しているため、要求量増加分の境目を検出することは、加入者装置に滞在しているパケットデータの区切りを検出していることになる。

つぎの発明は、上記の発明において、前記割当判定手段は、加入者装置毎に前記履歴管理手段が提示する帯域要求量における複数の要求量増加分それぞれの境目を検出してその帯域要求量の一部に対して帯域割当を実行する際に、前記複数の要求量増加分から割当量を決定する機能を備えることを特徴とする。

- この発明によれば、帯域要求量の一部に対して割り当てる帯域割当量を複数の要求量増加分から決定することができる。つまり、加入者装置に滞在してパケットデータ単位に割り当てが行える。したがって、不要な割当を行わずに済むので、全加入者装置に対して共有帯域の有効利用を図りつつ割当機会を増加することができ、送信待ち時間を短縮することができるようになる。

- つぎの発明は、上記の発明において、前記割当判定手段は、加入者装置毎に前記履歴管理手段が提示する帯域要求量における複数の要求量増加分それぞれの境目を検出してその帯域要求量の一部に対して帯域割当を実行する際に、今回の帯

域更新周期において割り当てできなかった帯域要求量の残りが存在するとき次回の帯域更新周期において対応する加入者装置に割り当てる帯域を前記残りをを用いて予め決定する機能を備えることを特徴とする。

この発明によれば、帯域要求量の一部に対して割り当てを実行したときの残りのデータ量から、次回の帯域更新周期においてデータ収集する前に、予め対応する加入者装置に割り当てる送信許可量を算出することができるので、当該局側通信装置における帯域割当処理の負荷を軽減することができるようになる。

つぎの発明は、上記の発明において、前記履歴管理手段は、加入者装置毎に前記履歴を取る際に当該帯域要求量の時間的な変動を管理し、それに基づき前記割当判定手段に提示する帯域要求量における複数の要求量増加分を相互間の時間関係が認識可能に配置する機能を備え、前記割当判定手段は、加入者装置毎に前記履歴管理手段が提示する帯域要求量における複数の要求量増加分を最も古い要求量増加分から順に割当判定を実行する機能を備えることを特徴とする。

この発明によれば、帯域要求量における複数の要求量増加分の配置順序を、加入者装置においてパケットデータが入力された順序に対応させることができるので、先に入力されたパケットデータ、つまり送信待ち時間の大きいパケットデータに対応する要求量増加分から順に割り当てることができ、パケットデータの送信待ち時間を短縮することができるようになる。

つぎの発明は、上記の発明において、前記履歴管理手段は、加入者装置毎に前記履歴を取る際に当該帯域要求量の時間的な変動を管理し、それに基づき当該加入者装置に滞在しているパケットデータの送信遅延時間を検出する機能を備えることを特徴とする。

この発明によれば、帯域要求量の時間的な変動は、加入者装置から各データ収集周期において取得される帯域要求量の増減を示しているもので、加入者装置に滞在しているパケットデータの送信遅延時間を検出することができるようになる。

つぎの発明は、上記の発明において、前記履歴管理手段は、加入者装置毎に前記履歴を取る際に当該帯域要求量の時間的な変動を管理し、それに基づき当該加

入者装置に滞在しているパケットデータの送信遅延時間を検出し、検出した送信遅延時間が大きいとき、前記割当判定手段に対して提示する帯域要求量として前記送信遅延時間が大きいパケットデータに対応する帯域要求量を優先して選択する機能を備えることを特徴とする。

- 5 この発明によれば、送信遅延時間が大きいパケットデータに対応する帯域要求量に対して優先的に割り当てることができるので、パケットデータの送信遅延時間を短縮することができるようになる。

- つぎの発明は、上記の発明において、前記割当判定手段は、加入者装置毎に前記履歴管理手段が提示する帯域要求量における複数の要求量増加分を、加入者装置
10 に対する契約格差に基づき複数の優先順位を持つグループに分類し、優先順位の高いグループから先に帯域割当を実行する機能を備えることを特徴とする。

この発明によれば、加入者装置毎に遅延格差が生ずるようにすることができるので、遅延時間をサービス内容に盛り込むことができるようになる。

15 図面の簡単な説明

- 第1図はPONシステムの一般的な構成を示すブロック図であり、第2図は第1図に示す加入者終端装置の構成例を示すブロック図であり、第3図は第1図に示す局側通信装置の帯域割当に関わる部分の構成例を示すブロック図であり、第4図は従来の動的帯域割当方法を説明するフローチャートであり、第5図はこの
20 発明の実施の形態1である局側通信装置を備えるPONシステムの構成を示すブロック図であり、第6図は第5図に示す加入者終端装置の構成例を示すブロック図であり、第7図は第5図に示す局側通信装置の帯域割当に関わる部分の構成例を示すブロック図であり、第8図は第5図に示す局側通信装置が備える要求データ履歴管理部における履歴リストの作成動作および割当判定部におけるパケット
25 データの区切りを検出する動作を説明する図であり、第9図は第5図に示す局側通信装置が行う動的帯域割当動作を説明するフローチャートであり、第10図はこの発明の実施の形態2である局側通信装置の構成を示すブロック図であり、第

1 1 図は第 1 0 図に示す割当判定部における優先グループと非優先グループとに
分類する動作内容を説明する図であり、第 1 2 図は第 1 0 図に示す局側通信装置
が行う動的帯域割当動作を説明するフローチャート（その 1）であり、第 1 3 図
は第 1 0 図に示す局側通信装置が行う動的帯域割当動作を説明するフローチャー
5 ト（その 2）である。

発明を実施するための最良の形態

以下に添付図面を参照して、この発明にかかる局側通信装置の好適な実施の形
態を詳細に説明する。

10 実施の形態 1.

第 5 図は、この発明の実施の形態 1 である局側通信装置を備える P O N システ
ムの構成を示すブロック図である。第 5 図では、P O N システムの基本構成が示
されている。すなわち、P O N システムは、1 台の局側通信装置 4 1 に対し、複
数の加入者装置（以降「加入者終端装置」という）4 2 a, 4 2 b, 4 2 c が光
15 伝送路（光ファイバ 4 3, 光分岐部 4 4, 光ファイバ 4 5 a, 4 5 b, 4 5 c）
を介して接続される構成である。具体的には、局側通信装置 4 1 に接続された光
ファイバ 4 3 は、光分岐部 4 4 にて複数の光ファイバ 4 5 a, 4 5 b, 4 5 c に
分岐され、それぞれが加入者終端装置 4 2 a, 4 2 b, 4 2 c に接続される。ま
た、局側通信装置 4 1 はネットワーク 4 6 に接続され、加入者終端装置 4 2 a,
20 4 2 b, 4 2 c には、それぞれ例えば 1 台の端末装置 4 7 a, 4 7 b, 4 7 c が
接続されている。

局側通信装置 4 1 は、時分解多重アクセス（T D M A : Time Division Multiple
Access）回線を介して複数の加入者終端装置 4 2 a, 4 2 b, 4 2 c とパケット
データの授受を行うが、複数の加入者終端装置 4 2 a, 4 2 b, 4 2 c から送ら
25 れてくるデータ量をデータ収集周期毎に取得して加入者終端装置毎に数周期分保
存して履歴を取り、それに基づき複数の加入者終端装置 4 2 a, 4 2 b, 4 2 c
に対して上り帯域を割り当てる。その際に、局側通信装置 4 1 は、加入者終端装

置 4 2 a, 4 2 b, 4 2 c 毎に契約帯域を設定することが可能である。

加入者終端装置 4 2 a, 4 2 b, 4 2 c は、加入者終端装置 4 2 a に示すように、端末装置から入力されるパケットデータを格納するバッファメモリ部 5 2 を有し、局側通信装置 4 1 に対してバッファメモリ部 5 2 に蓄積されたデータ量を
5 帯域要求として通知するようになっている。なお、各加入者終端装置は、複数の端末装置が接続される場合は、端末装置毎にバッファメモリ部を備え、個々の蓄積データ量を局側通信装置 1 に対して通知する。

次に、第 6 図は、第 5 図に示す加入者終端装置の構成例を示すブロック図である。第 6 図において、加入者終端装置 4 2 は、データ受信部 5 1 とバッファメモリ部 5 2 とデータ量カウンタ部 5 3 と制御信号生成部 5 4 と送信タイミング調整部 5 5 とデータ送信部 5 6 とを備え、要求データ量を局側通信装置 4 1 に通知する機能と、端末装置から入力されたパケットデータを局側通信装置 4 1 に送信する機能とを有している。
10

すなわち、送信タイミング調整部 5 5 は、制御信号生成部 5 4 が生成する制御信号を送信するタイミングを設定し、制御信号生成部 5 4 に与える。また、送信タイミング調整部 5 5 は、TDMA 回線における自装置の送信タイミングを設定し、バッファメモリ部 5 2 に与える。
15

データ受信部 5 1 は、端末装置から入力されるパケットデータをバッファメモリ部 5 2 に格納する。データ量カウンタ部 5 3 は、バッファメモリ部 5 2 に格納されているデータ量をカウントし制御信号生成部 5 4 に通知する。制御信号生成部 5 4 では、データ量カウンタ部 5 3 にてカウントされたデータ量を基に局側通信装置 4 1 に対して帯域を要求するための制御信号を生成する。この制御信号は、送信タイミング調整部 5 5 で指定されたタイミングにてデータ送信部 5 6 を介して局側通信装置 4 1 に送信される。また、バッファメモリ部 5 2 に蓄積されたパケットデータは、送信タイミング調整部 5 5 で指定されたタイミングにて格納された順にデータ送信部 5 6 を介して局側通信装置 4 1 に送信される。
20
25

次に、第 7 図は、第 5 図に示す局側通信装置の帯域割当に関わる部分の構成例

を示すブロック図である。第7図において、局側通信装置41は、動的帯域割当を行う構成として、制御信号受信部60と要求データ量収集部61と要求データ履歴管理部62と割当判定部63と帯域調整部64と送信許可信号生成部65と制御信号送信部66とを備えている。

- 5 以下、第9図に従って第7図と第8図を参照しつつ局側通信装置41が実施する動的に上り帯域を割り当てる方法について説明する。なお、第8図は、第5図に示す局側通信装置が備える要求データ履歴管理部における履歴リストの作成動作および割当判定部におけるパケットデータの区切りを検出する動作を説明する図である。第9図は、第5図に示す局側通信装置が行う動的帯域割当動作を説明するフローチャートである。

- 15 第9図において、全ての加入者終端装置が送信する格納データ量を含む制御信号は、制御信号受信部60に受信される。制御信号受信部60は、受信された制御信号内に示された加入者終端装置の格納データ量を要求データ量収集部61に通知する。このようにして、全加入者終端装置#1～#Nの要求データ量が要求データ量収集部61に収集される（ステップST11）。

要求データ量収集部61は、あるデータ収集周期T（今回周期）にて入力される全加入者終端装置#1～#Nの要求データ量をそれぞれ今回周期T分の要求データ量R#1（T）～R#N（T）として要求データ履歴管理部62に通知する（ステップST12）。

- 20 要求データ履歴管理部62は、帯域調整部64が管理する帯域更新周期の期間内、要求データ量収集部61から入力される各加入者終端装置の要求データ量を蓄積するとともに、第8図に示す手順で、各データ収集周期において割当判定部63が割り当てた送信許可量に基づき要求増加量を算出して保存し、つまり、要求増加量の履歴を記録し、各要求増加量相互間の時間関係を把握して帯域更新周期の期間内における最も古い周期から今回周期までの各データ収集周期における要求増加量のリストを割当判定部63に通知する（ステップST13）。

なお、帯域更新周期の期間内とは、帯域更新周期の1周期が複数のデータ収集

周期からなることを意味するが、帯域更新周期の1周期がデータ収集周期の1周期に対応する場合もある。これは、通信システムの特性等に応じて定められる。要するに、ここでは、帯域更新周期の1周期が複数のデータ収集周期からなるとしている。

- 5 第8図では、 $T-2$ 周期（前々回周期）での送信許可量算出時の動作と、 $T-1$ 周期（前回周期）での要求増加量算出時および送信許可量算出時の動作と、 T 周期（今回周期）での要求増加量算出時の動作との関係が示されている。

$T-2$ 周期（前々回周期）での送信許可量算出時では、 $T-2$ 周期での要求データ量 $\{R \# n (T-2)\}$ 80 から、前の $T-3$ 周期において割当判定部63から通知された送信許可量 $\{\# n (T-3)\}$ 81 を減算して $T-2$ 周期での未割当量 $\{R \# n (T-2)\}$ 82 が求められ、保存される。

$T-1$ 周期（前回周期）での要求増加量算出時では、 $T-1$ 周期での要求データ量 $\{R \# n (T-1)\}$ 83 から $T-2$ 周期（前々回周期）での未割当量 $\{R \# n (T-2)\}$ 82 を減算して $T-1$ 周期での要求増加量 $\{I \# n (T-1)\}$ 84 が求められ、保存される。 $T-1$ 周期（前回周期）での送信許可量算出時では、 $T-1$ 周期での要求データ量 $\{R \# n (T-1)\}$ 83 から、前の $T-2$ 周期において割当判定部63から通知された送信許可量 $\{\# n (T-2)\}$ 85 を減算して $T-1$ 周期での未割当量 $\{R \# n (T-1)\}$ 86 が求められ、保存される。

20 T 周期（今回周期）での要求増加量算出時では、 T 周期での要求データ量 $\{R \# n (T)\}$ 87 から $T-1$ 周期（前回周期）での未割当量 $\{R \# n (T-1)\}$ 86 を減算して要求増加量 $\{I \# n (T)\}$ 88 が求められ、保存される。

第9図のステップST13では、要求データ履歴管理部62にて、 T 周期（今回周期）での要求データ量 $R \# 1 (T) \sim R \# N (T)$ に対する要求増加量 $I \# 1 (T) \sim I \# N (T)$ が、上記のように、要求増加量 $I \# n (T) = R \# n (T) - R \# n (T-1)$ と算出され、割当判定部63に通知される場合が示されている。

したがって、割当判定部 6 3 には、T 周期（今回周期）での要求データ量 $\{R \# n (T)\}$ が T-1 周期（前回周期）での要求増加量 $\{Inc \# n (T-1)\}$ と T 周期（今回周期）での要求増加量 $\{Inc \# n (T)\}$ との和の形で入力されることになる。換言すれば、割当判定部 6 3 には、T 周期（今回周期）での要求
5 データ量 $\{R \# n (T)\}$ が T-1 周期（前回周期）での要求増加量 $\{Inc \# n (T-1)\}$ と T 周期（今回周期）での要求増加量 $\{Inc \# n (T)\}$ とに分解された状態で入力されることになる。再度換言すれば、割当判定部 6 3 には、上記したように、最も古い周期（T-1 周期）から今回周期（T）までの各データ収集周期における要求増加量のリストが入力されることになる。

10 そこで、割当判定部 6 3 では、帯域調整部 6 4 に予め設定されている割当順序に従って割当判定を行うが、T 周期（今回周期）から過去に遡る周期 k ($k = 0, 1, 2, \dots$) を定めて割当判定周期 t を $t = T - k$ とし、要求増加量リストのうち最も古い要求増加量から順に割当処理を開始する（ステップ S T 1 4）。

ここで、加入者終端装置でのバッファメモリ部は、先入れ先出し方式のメモリ
15 である F I F O メモリで構成されるので、このように分解された複数の要求増加量は、それぞれ、対応する加入者終端装置でのバッファメモリ部に時間関係を有して格納されている各可変長パケットデータの量に対応している。

したがって、割当判定部 6 3 が要求増加量の境目を検出してある要求増加量について割当判定を行うということは、パケットデータの区切りを検出してある量の
20 のパケットデータに対して割当判定を行っていることになる。これによって、割当判定部 6 3 では、未割当量 $Rest \# n$ と対応する加入者終端装置でのバッファメモリ部に残っているパケットデータ量とを一致させた割当が行えるようになる。

また、要求データ履歴管理部 6 2 が管理している各データ収集周期での要求増加
25 量 $Inc \# n$ の履歴順序は、対応する加入者終端装置でのバッファメモリ部に格納されているパケットデータの格納順所と一致している。このことは、要求データ履歴管理部 6 2 では、各加入者終端装置でのバッファメモリ部にパケットデ

ータが滞在する時間、つまり送信遅延時間の管理が行えることを示している。したがって、割当判定部63が要求増加量の最も古いものから順に割当判定を行うということは、送信遅延時間の大きいパケットデータが優先して拾い出されることになる。

5 さて、割当判定部63は、帯域調整部64が指示する割当判定順に従って加入者終端装置#nに対する要求増加量リストから割当判定周期tにおける要求増加量 $I_{nc} \# n(t)$ を選択し(ステップST15)、加入者終端装置#nに割り当てると、割当量の合計が帯域更新周期における1周期の帯域割当量を超えるか否かを判断する(ステップST16)。

10 その結果、帯域更新周期の1周期の帯域割当量を超えない場合は(ステップST16:No)、割当判定部63は、加入者終端装置#nに前回割り当てた送信許可量に割当判定周期tにおける要求増加量 $I_{nc} \# n(t)$ を加算して、割当判定周期tにおける送信許可量とする(ステップST17)。そして、全加入者終端装置に対して割当が完了したか否かを判定し(ステップST18)、全加入者終端装置に対して割当が完了していない場合は(ステップST18:No)、次の加入者終端装置について割当判定を行う(ステップST15, ST16)。

割当判定部63は、全加入者終端装置に対して割当が完了するまで(ステップST18:No)、T周期(今回周期)から過去に遡る周期kを操作しつつ以上の判定動作を繰り返し実行し、全加入者終端装置に対して割当が完了すると(ステップST18:Yes)、今回周期分までの判定が終了したか否か、つまり、T周期(今回周期)から過去に遡る周期kを操作した結果、 $t=T$ となったか否かを判定する(ステップST19)。割当判定部63は、今回周期分までの判定が終了していなければ(ステップST19:No)、割当判定周期を $t+1$ として次の判定周期に進め(ステップST20)、ステップST15に戻る。また、割当判定部
20 63は、今回周期分までの判定が終了していれば(ステップST19:Yes)、
25 ステップST21に進む。

一方、割当判定部63は、ステップST15～ステップST20の処理過程に

におけるステップ S T 1 6 において、加入者終端装置 # n に割り当てると、割当量の合計が帯域更新周期の 1 周期の帯域割当量を超える場合には (ステップ S T 1 6 : Y e s)、割当判定処理を終了し、ステップ S T 2 1 に進む。以上の割当判定処理によって、ある加入者終端装置からの要求データ量の一部に対する帯域割当量、つまり、分解された複数の要求増加量における 1 以上の要求増加量に対する帯域割当量が複数の要求増加量から決定される。

ステップ S T 2 1 では、割当判定部 6 3 は、割当判定処理が終了したので、各加入者終端装置に対して算出された送信許可量を、今回周期における各加入者終端装置に対する送信許可量として、送信許可信号生成部 6 5 と要求データ履歴管理部 6 2 と帯域調整部 6 4 とに通知する。その結果、各加入者終端装置に対する送信許可量を示す制御信号が送信許可信号生成部 6 5 にて生成され、制御信号送信部 6 6 から各加入者終端装置に対して送信される。

また、割当判定部 6 3 から通知を受けた要求データ履歴管理部 6 2 では、対応する加入者終端装置における今回周期分の要求データ量 $R \# n (T)$ から通知された送信許可量 # n を減算し、今回周期にて割当許可されなかった要求データ量 $R e s t \# n$ を求め、保持する (ステップ S T 2 2)。これによって、次の帯域更新周期にて加入者終端装置に割り当てる帯域を、次の帯域更新周期に移行する前に予め決めておくことができる。

また、割当判定部 6 3 から通知を受けた帯域調整部 6 4 では、各加入者終端装置に対する契約帯域と割当判定部 6 3 から通知された各加入者終端装置に対する送信許可量とに基づいて次回帯域更新周期での割当判定順を決定し、その決定した次回帯域更新周期での割当判定順を割当判定部 6 3 に対して通知する (ステップ S T 2 3)。

割当判定部 6 3 は、帯域調整部 6 4 から次回帯域更新周期での割当判定順の通知を受けて、要求増加分を記録するためのデータ収集周期 T を $T + 1$ と進め、次の帯域更新周期での割当処理に移行する (ステップ S T 2 4)。

このように、実施の形態 1 によれば、各加入者終端装置から通知される要求デ

ータ量に対して各データ収集周期での要求増加量の履歴を管理するので、要求データ量をパケットデータの区切りで分解することが可能となり、要求データ量に対してその一部のみに割り当てる制御を行うことが可能となる。

5 また、帯域更新周期における最後の要求データ量である今回周期の要求データ量の残りについての割当は、本来的は、次の帯域更新周期において収集された要求データ量についての帯域割当処理にて制御されるが、上記のように要求データ量に対して一部割当を行うことができるので、次の帯域更新周期に移行する前に今回周期の要求データ量の残りを予め割り当てておくことができ、次の帯域更新周期での帯域割当処理の負荷を軽減することが可能となる。

10 また、各加入者終端装置から通知される要求データ量に対してパケットデータの区切りを時間的な推移によって管理するので、パケットデータが加入者終端装置内に滞在している時間を管理することが可能となる。したがって、最も長く加入者終端装置内に滞在しているパケットデータに対して優先的に割り当てること
15 が可能となり、パケットデータの送信待ち時間を軽減することができるようになる。

実施の形態 2.

第 10 図は、この発明の実施の形態 2 である局側通信装置の構成を示すブロック図である。なお、第 10 図では、第 5 図（実施の形態 1）に示した構成要素と同一ないしは同等である構成要素には同一の符号が付されている。ここでは、この実施の形態 2 に関わる部分を中心に説明する。
20

すなわち、図 10 に示すように、この実施の形態 2 による局側通信装置 100 では、第 5 図（実施の形態 1）に示した構成において、割当判定部 63 に代えて割当判定部 101 が設けられている。

第 11 図は、第 10 図に示す割当判定部における優先グループと非優先グループとに分類する動作内容を説明する図である。割当判定部 101 は、実施の形態 1 にて説明したように、要求データ履歴管理部 62 から帯域更新周期の期間内における最も古い周期から今回周期までの各データ収集周期における要求増加量の
25

リストを受け取ると、第11図に示すように、要求増加量毎に、全ての加入者端末装置#1～#Nをそれらの契約格差に応じて優先グループ111と非優先グループ112とにグループ分けを行い、それに基づき割当判定処理を行うようになっている。

5 第11図では、最も古い周期である $T-k$ 周期の要求増加量から今回周期である T 周期の要求増加量までの各要求増加量に対して、加入者端末装置#1は、常に優先グループ111に属するように分類されるが、その他の加入者端末装置#2～#Nでは、優先グループ111と非優先グループ112への振り分けが途中で入れ替わるように分類される場合が示されている。

10 以下、第10図と第11図を参照しつつ第12図および第13図に従って局側通信装置41が実施する動的に帯域を割り当てる方法について説明する。なお、第12図および第13図は、第10図に示す局側通信装置が行う動的帯域割当動作を説明するフローチャートである。

第12図および第13図において、ステップST31、ステップST32およびステップST33は、第9図に示すステップST11、ステップST12およびステップST13と同様である。ここでは、ステップST34以降の処理について説明する。すなわち、要求データ履歴管理部62から帯域更新周期内での最も古い周期から今回周期までの各周期における要求増加量のリストを通知された割当判定部101では、まず第11図にて説明したグループ分けを行い、 T 周期
15 (今回周期) から過去に遡る周期 k ($k=0, 1, 2, \dots$) を定めて割当判定周期 t を $t=T-k$ とし、要求増加量リストに対して優先グループに含まれる最も古い要求増加量から順に帯域調整部64に予め設定されている順序で割当判定処理を開始する (ステップST34)。

具体的に説明する。第11図において、まず、 $T-k$ 周期の要求増加量に対して
25 て割当判定処理が行われる。加入者端末装置#1と加入者端末装置#2の $T-k$ 周期の要求増加量は、優先グループ111に属しているので、割当判定処理が行われる。しかし、加入者端末装置#Nの $T-k$ 周期の要求増加量は、非優先グル

ープ 1 1 2 に属しているので、優先グループ 1 1 1 に対しての割当判定処理中は、加入者終端装置 # N の要求増加量については割当判定処理が行われない。さらに割当判定処理が進み、 $T-1$ 周期の要求増加量に対して割当判定処理が行われるとき、加入者終端装置 # 1 の要求増加量に対しては割当判定処理が行われるが、
5 加入者終端装置 # 2 の要求増加量に対しては、非優先グループ 1 1 2 であるので、割当判定処理が行われない。このように、割当判定部 1 0 1 では、優先グループ 1 1 1 に含まれる要求増加量について順に割当判定処理が行われる。非優先グループについてはその後になる。

さて、割当判定部 1 0 1 は、割当判定順に従って割当判定周期 t において優先
10 グループに属する加入者終端装置 # n の要求増加量 $I_{nc} \# n(t)$ を選択し（ステップ S T 3 5）、加入者終端装置 # n に割り当てると、割当量の合計が 1 周期の帯域割当量を超えるか否かを判断する（ステップ S T 3 6）。

その結果、1 周期の帯域割当量を超えない場合は（ステップ S T 3 6 : N o）、割当判定部 1 0 1 は、加入者終端装置 # n に対する送信許可量に割当判定周期 t
15 における要求増加量 $I_{nc} \# n(t)$ を加算する（ステップ S T 3 7）。そして、割当判定周期 t において優先グループに属する全加入者終端装置に対して割当が完了したか否かを判定し（ステップ S T 3 8）、全加入者終端装置に対して割当が完了していない場合は（ステップ S T 3 8 : N o）、割当判定周期 t において優先グループ 1 1 1 に属する次の加入者終端装置について割当判定を行う（ステップ
20 S T 3 5, S T 3 6）。

割当判定部 1 0 1 は、割当判定周期 t において優先グループに属する全加入者終端装置に対して割当が完了するまで（ステップ S T 3 8 : N o）、 T 周期（今回周期）から過去に遡る周期 k を操作しつつ以上の判定動作を繰り返し実行し、優先グループに属する全加入者終端装置に対して割当が完了すると（ステップ S T
25 3 8 : Y e s）、今回周期分までの判定が終了したか否かを判定する（ステップ S T 3 9）。

割当判定部 1 0 1 は、今回周期分までの判定が終了していなければ（ステップ

ST 39 : No)、割当判定周期を $t + 1$ として次の判定周期に進め (ステップ ST 40)、ステップ ST 35 に戻る。また、割当判定部 101 は、今回周期分までの判定が終了していれば (ステップ ST 39 : Yes)、優先グループに対する割当判定処理を終了し、非優先グループについての割当判定処理 (ステップ ST 41 ~ ステップ ST 47) に移行する。

一方、割当判定部 101 は、ステップ ST 35 ~ ステップ ST 40 の処理過程におけるステップ ST 36 において、加入者終端装置 # n に割り当てると、割当量の合計が帯域更新周期における 1 周期の帯域割当量を超える場合には (ステップ ST 3.6 : Yes)、その後の全ての割当判定処理を終了し、ステップ ST 48 に進む。

ステップ ST 41 では、割当判定部 101 は、改めて T 周期 (今回周期) から過去に遡る周期 k を定めて割当判定周期 t を $t = T - k$ とし、要求増加量リストに対して非優先グループに含まれる最も古い要求増加量から順に帯域調整部 64 に予め設定されている順序で割当判定処理を開始する。

割当判定部 101 は、割当判定順に従って割当判定周期 t において非優先グループに属する加入者終端装置 # n の要求増加量 $I_{nc} \# n (t)$ を選択し (ステップ ST 42)、加入者終端装置 # n に割り当てると割当量の合計が 1 周期の帯域割当量を超えるか否かを判断する (ステップ ST 43)。

その結果、1 周期の帯域割当量を超えない場合は (ステップ ST 43 : No)、割当判定部 101 は、加入者終端装置 # n に対する送信許可量に割当判定周期 t における要求増加量 $I_{nc} \# n (t)$ を加算する (ステップ ST 44)。そして、割当判定周期 t において非優先グループに属する全加入者終端装置に対して割当が完了したか否かを判定し (ステップ ST 45)、全加入者終端装置に対して割当が完了していない場合は (ステップ ST 45 : No)、割当判定周期 t において非優先グループに属する次の加入者終端装置について割当判定を行う (ステップ ST 42, ST 43)。

割当判定部 101 は、割当判定周期 t において非優先グループに属する全加入

者終端装置に対して割当が完了するまで（ステップST45:No）、T周期（今回周期）から過去に遡る周期kを操作しつつ以上の判定動作を繰り返し実行し、非優先グループに属する全加入者終端装置に対して割当が完了すると（ステップST45:Yes）、今回周期分までの判定が終了したか否かを判定する（ステップST46）。

割当判定部101は、今回周期分までの判定が終了していなければ（ステップST46:No）、割当判定周期を $t+1$ として次の判定周期に進め（ステップST47）、ステップST42に戻る。また、割当判定部101は、今回周期分までの判定が終了していれば（ステップST46:Yes）、非優先グループに対する割当判定処理を終了し、ステップST48に進む。

一方、割当判定部101は、ステップST42～ステップST47の処理過程におけるステップST43において、加入者終端装置#nに割り当てると、割当量の合計が帯域更新周期における1周期の帯域割当量を超える場合には（ステップST43:Yes）、その後の全ての割当判定処理を終了し、ステップST48に進む。

ステップST48では、割当判定部101は、割当判定処理が終了したので、各加入者終端装置に対して算出された送信許可量を、今回周期における各加入者終端装置に対する送信許可量として、送信許可信号生成部65と要求データ履歴管理部62と帯域調整部64とに通知する。その結果、各加入者終端装置に対する送信許可量を示す制御信号が送信許可信号生成部65にて生成され、制御信号送信部66から各加入者終端装置に対して送信される。

また、割当判定部101から通知を受けた要求データ履歴管理部62では、対応する加入者終端装置における今回周期分の要求データ量 $R_{\#n}(T)$ から送信許可量#nを減算し、今回周期にて割当許可されなかった要求データ量 $R_{\text{est}}_{\#n}$ を求め、保持する（ステップST49）。これによって、次の帯域更新周期にて加入者終端装置に割り当てる帯域を、次の帯域更新周期に移行する前に予め決めておくことができる。

また、割当判定部 101 から通知を受けた帯域調整部 64 では、各加入者終端装置に対する契約帯域と割当判定部 101 から通知された各加入者終端装置に対する送信許可量とに基づいて次回帯域更新周期の割当判定順を決定し、その決定した次回帯域更新周期の割当判定順を割当判定部 63 に対して通知する(S50)。

- 5 割当判定部 101 は、帯域調整部 64 から次回帯域更新周期の割当判定順の通知を受けて、要求増加分を記録するためのデータ収集周期 T を T+1 と進め、次の帯域更新周期での割当処理に移行する (ステップ S T 51)。

このように、実施の形態 2 によれば、要求増加量の履歴を優先グループと非優先グループとに分類し、割当処理を優先グループに属する要求増加量から優先的に
10 に行うようにしたので、加入者終端装置内に滞在しているパケットデータの送信遅延時間を相対的に制御することが可能となる。

すなわち、第 11 図に示す例で言えば、加入者終端装置 #1 のように優先グループに属する要求増加量が多いほど優先的に割当処理が行われるので、該当加入者終端装置内に滞在しているパケットデータの送信待ち時間が小さくなる。また、
15 加入者終端装置 #N のように非優先グループに属する要求増加量が多いほど割当処理が後回しになるので、該当加入者終端装置内に滞在しているパケットデータの送信待ち時間が大きくなる。

また、帯域割当判定処理では、割当量の合計が帯域更新周期における 1 周期の帯域割当量を超える場合は、当該加入者終端装置を含む以降の加入者終端装置は
20 全て帯域割当が受けられない。この問題に対し、この実施の形態 2 によれば、要求増加量の履歴に対して優先グループを少数にすることで優先グループに属する要求増加量に対して必ず割り当てられるように設定することが可能となる。この場合、あるデータ収集周期よりも前のデータ収集周期として記録されている要求増加量を優先グループに設定すると、その要求増加量に対して必ず割当処理を行う
25 うので、パケットデータの最大送信待ち時間を設定することも可能となる。

なお、実施の形態 2 では、優先グループと非優先グループとの 2 つのグループに分類する例を示したが、3 以上のグループに分けるようにしても良い。この場

合には、それぞれの優先度を決定することで送信遅延時間をさらに細かく制御することが可能となる。

また、実施の形態 1, 2 では、PON システムを例に挙げて説明したが、この発明は、これに限定されるものではなく、局側通信装置と複数の加入者装置とが

5 TDMA 回線を介して 1 対 N の通信を行う通信システムであれば、同様に適用できることは言うまでもない。

産業上の利用可能性

この発明は、TDMA 回線を使用して 1 対 N の通信を行う通信システムにおいて

10 上り帯域を動的に割り当てる局側通信装置として好適である。

請 求 の 範 囲

1. 複数の加入者装置とTDMA回線を介して1対Nの通信を行うとともに、前記複数の加入者装置から帯域要求量を取得して前記複数の加入者装置が共有する
5 上り帯域の割当制御を行う局側通信装置であって、
前記局側通信装置は、
各データ収集周期において、加入者装置毎に帯域割当判定を実行する割当判定手段と、
複数回のデータ収集によって得られた帯域要求量とそれに対する前記割当判定
10 手段による割当量とから要求量増加分の履歴を取り、前記割当判定手段に対してその割当判定対象となる帯域要求量を前記履歴が示す複数の要求量増加分に分解して提示する履歴管理手段と、
を備えたことを特徴とする局側通信装置。
- 15 2. 前記割当判定手段は、加入者装置毎に前記履歴管理手段が提示する帯域要求量における複数の要求量増加分それぞれの境目を検出してその帯域要求量の一部に対して帯域割当を実行する機能を備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の局側通信装置。
- 20 3. 前記割当判定手段は、加入者装置毎に前記履歴管理手段が提示する帯域要求量における複数の要求量増加分それぞれの境目を検出してその帯域要求量の一部に対して帯域割当を実行する際に、前記複数の要求量増加分から割当量を決定する機能を備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の局側通信装置。
- 25 4. 前記割当判定手段は、加入者装置毎に前記履歴管理手段が提示する帯域要求量における複数の要求量増加分それぞれの境目を検出してその帯域要求量の一部に対して帯域割当を実行する際に、今回の帯域更新周期において割り当てできな

かった帯域要求量の残りが存在するとき次回の帯域更新周期において対応する加入者装置に割り当てる帯域を前記残りをを用いて予め決定する機能を備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の局側通信装置。

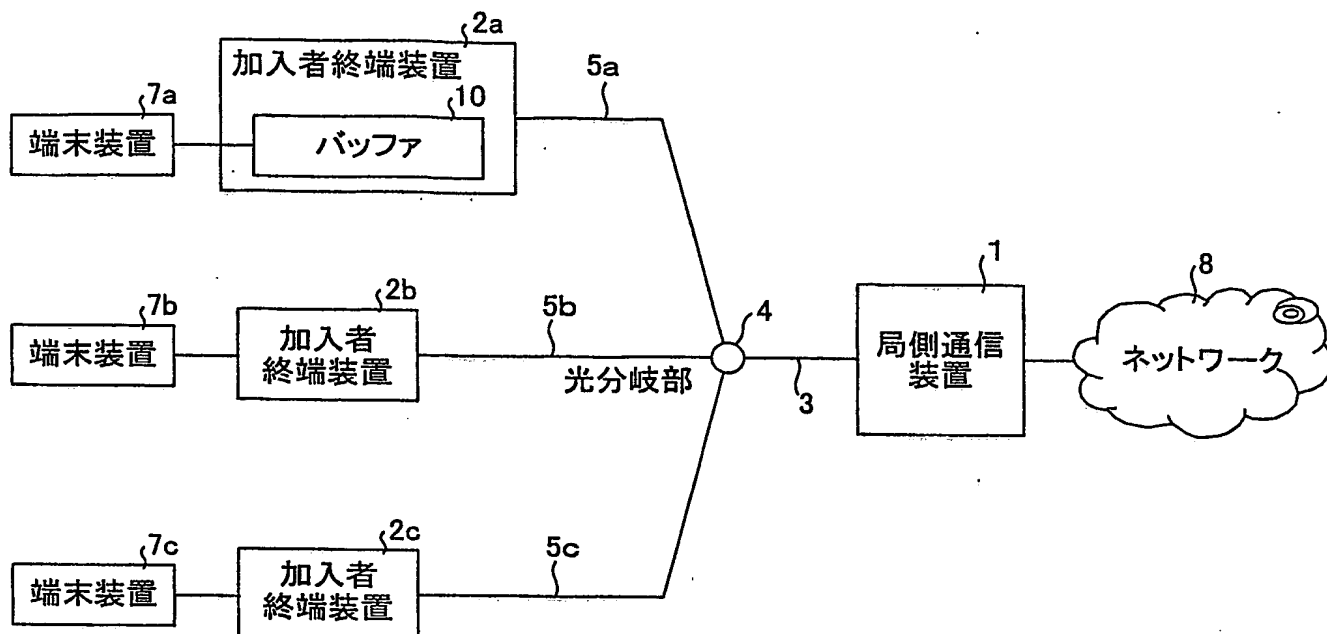
- 5 5. 前記履歴管理手段は、加入者装置毎に前記履歴を取る際に当該帯域要求量の時間的な変動を管理し、それに基づき前記割当判定手段に提示する帯域要求量における複数の要求量増加分を相互間の時間関係が認識可能に配置する機能を備え、
前記割当判定手段は、加入者装置毎に前記履歴管理手段が提示する帯域要求量における複数の要求量増加分を最も古い要求量増加分から順に割当判定を実行する機能を備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の局側通信装置。

- 10 6. 前記履歴管理手段は、加入者装置毎に前記履歴を取る際に当該帯域要求量の時間的な変動を管理し、それに基づき当該加入者装置に滞在しているパケットデータの送信遅延時間を検出する機能を備えることを特徴とする請求の範囲第1項
15 に記載の局側通信装置。

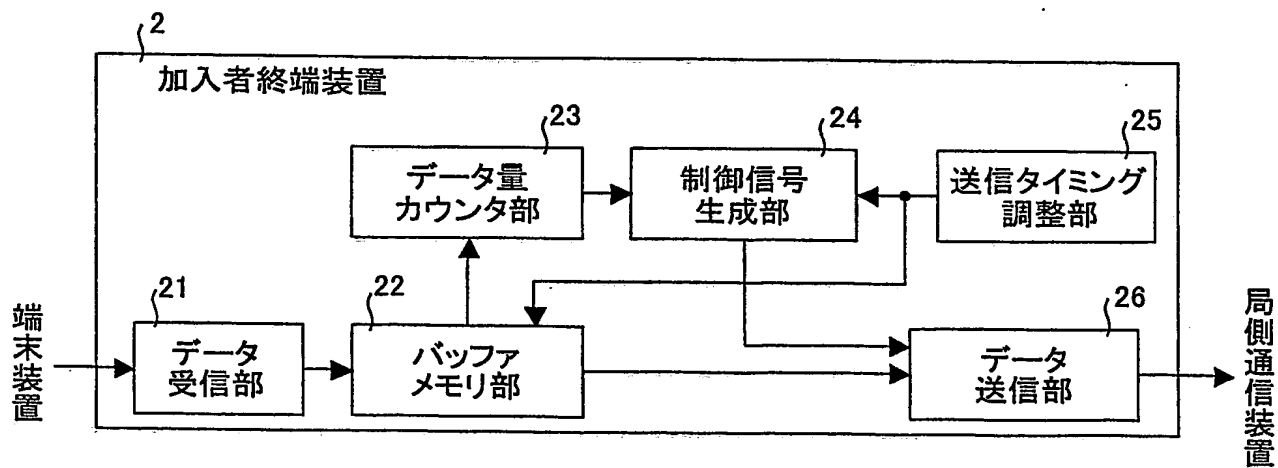
7. 前記履歴管理手段は、加入者装置毎に前記履歴を取る際に当該帯域要求量の時間的な変動を管理し、それに基づき当該加入者装置に滞在しているパケットデータの送信遅延時間を検出し、検出した送信遅延時間が大きいとき、前記割当判定手段に対して提示する帯域要求量として前記送信遅延時間が大きいパケットデータに対応する帯域要求量を優先して選択する機能を備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の局側通信装置。

- 20 8. 前記割当判定手段は、加入者装置毎に前記履歴管理手段が提示する帯域要求量における複数の要求量増加分を、加入者装置に対する契約格差に基づき複数の優先順位を持つグループに分類し、優先順位の高いグループから先に帯域割当を実行する機能を備えることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の局側通信装置。

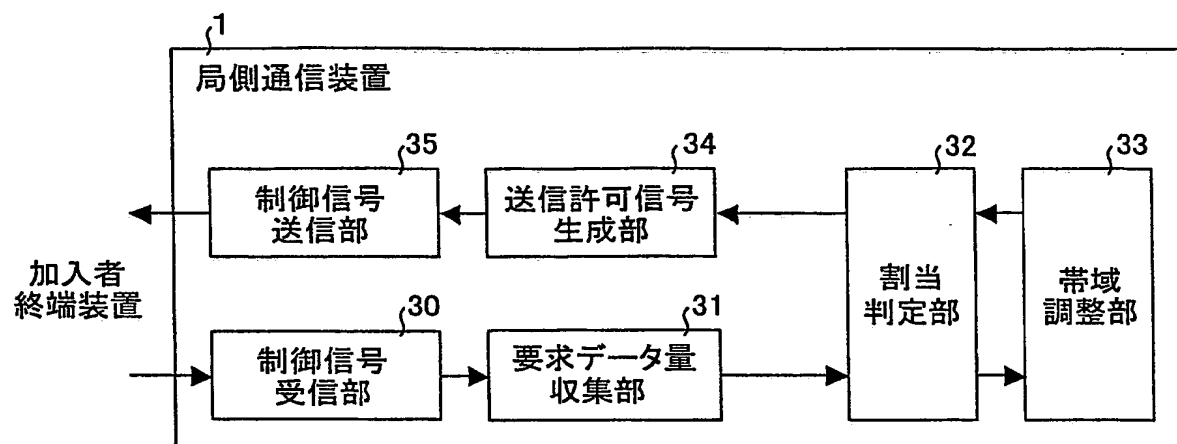
第1図



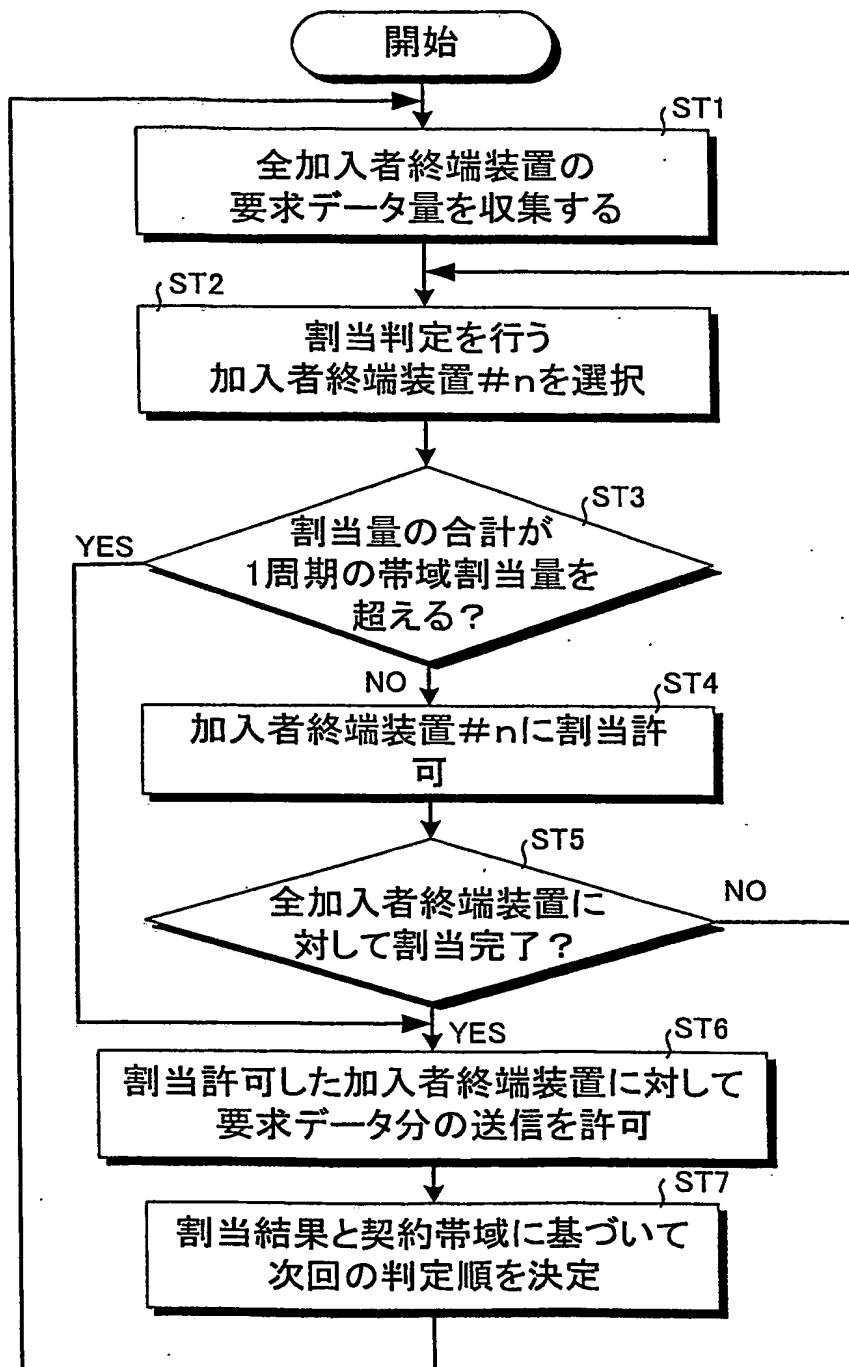
第2図



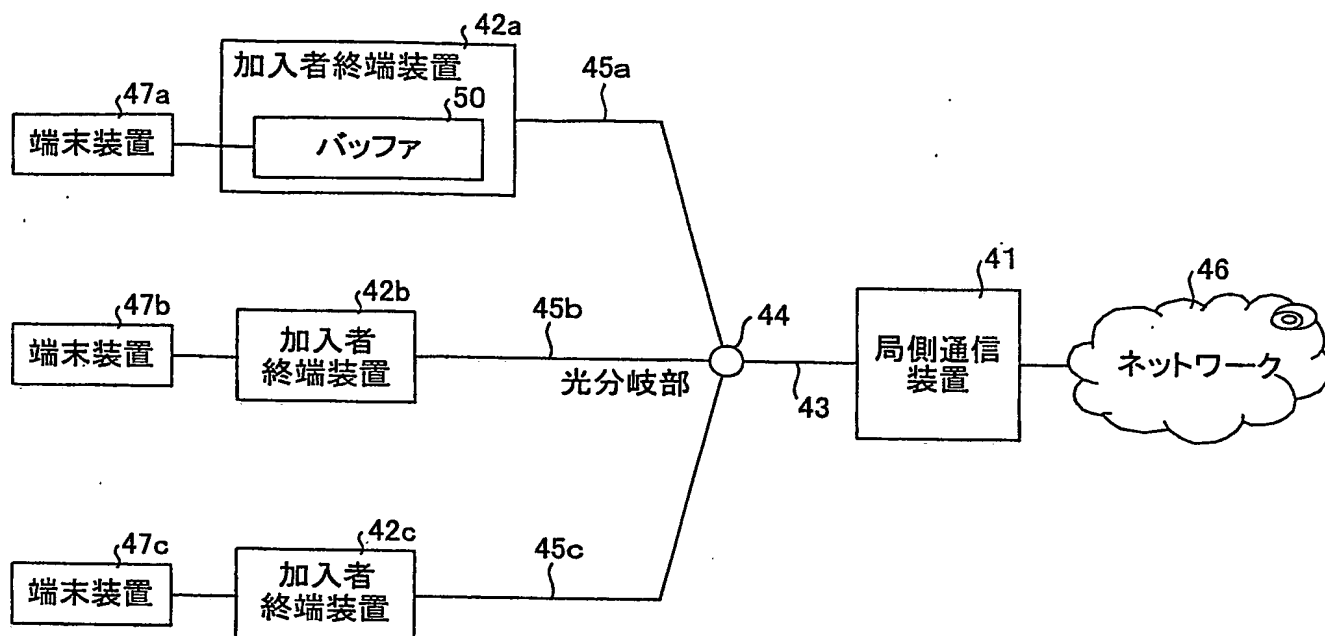
第3図



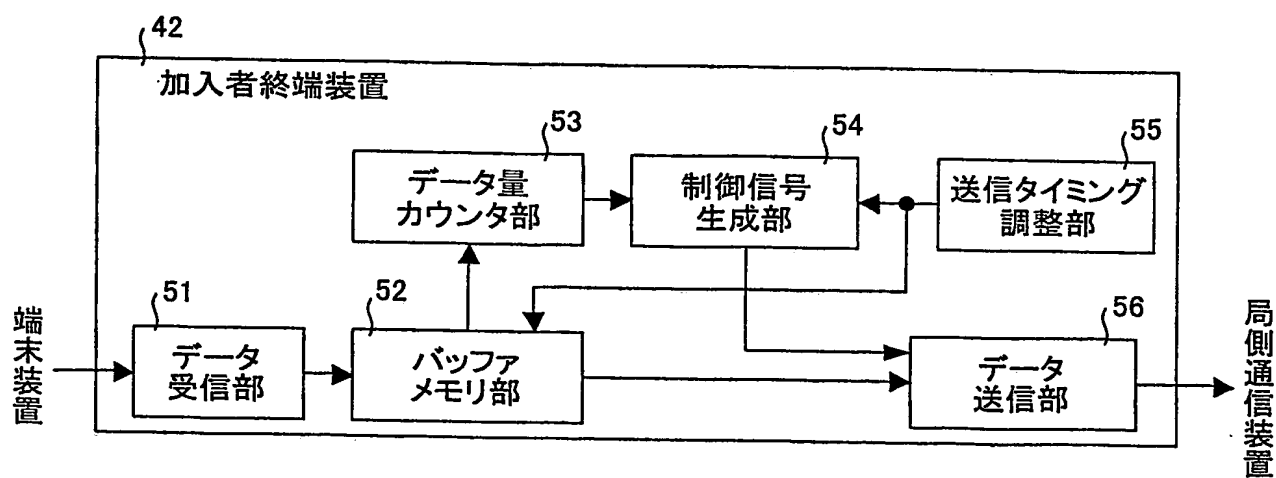
第4図



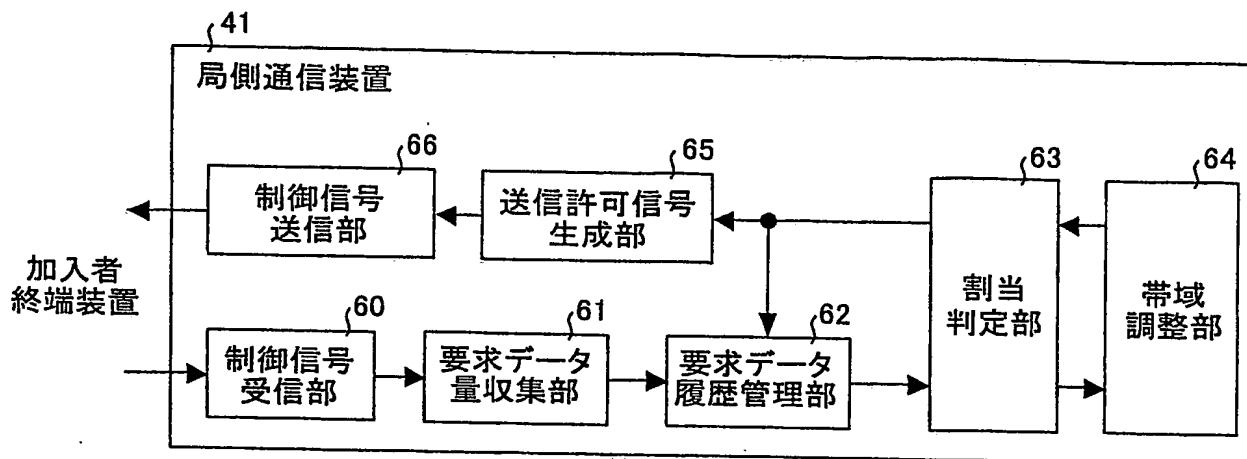
第5図



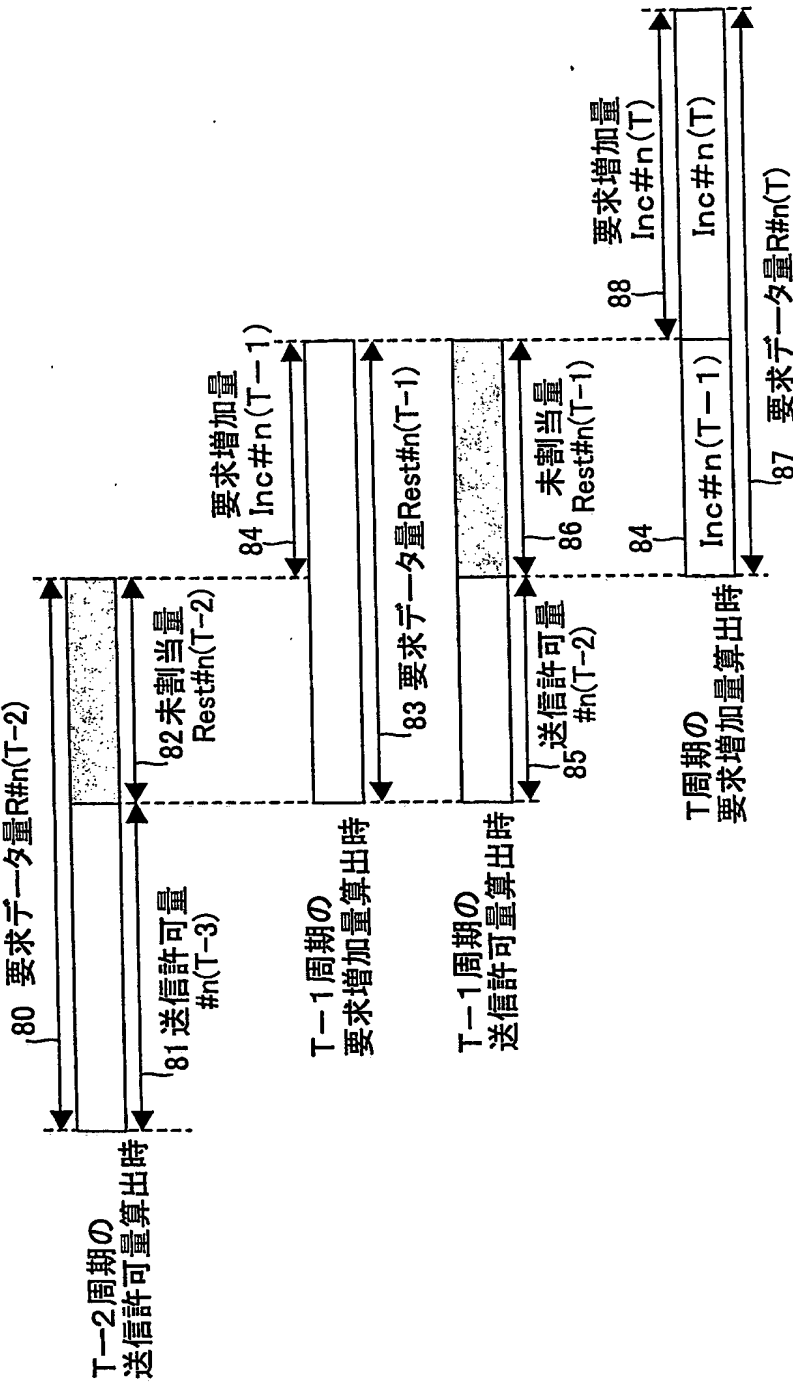
第6図



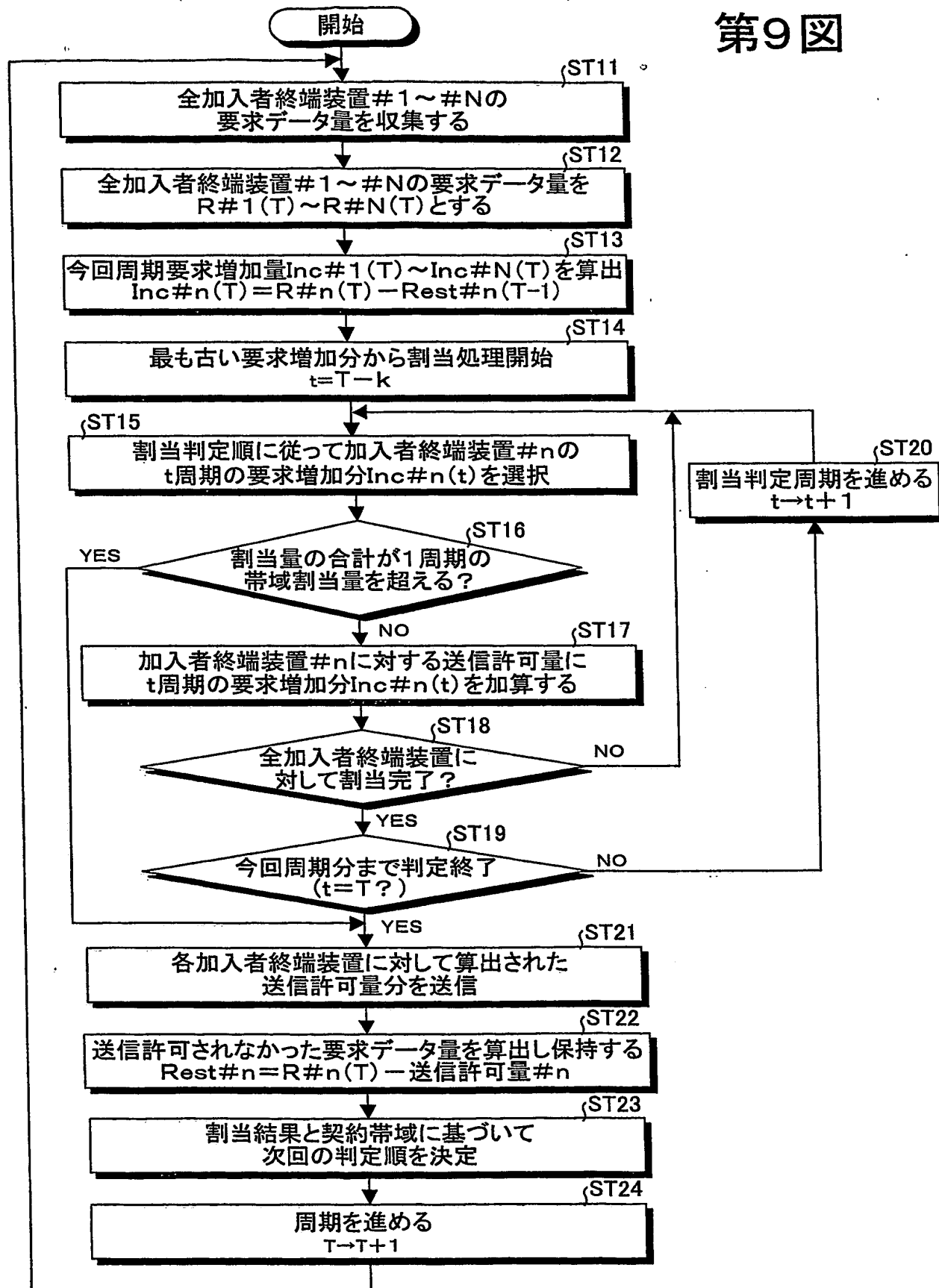
第7図



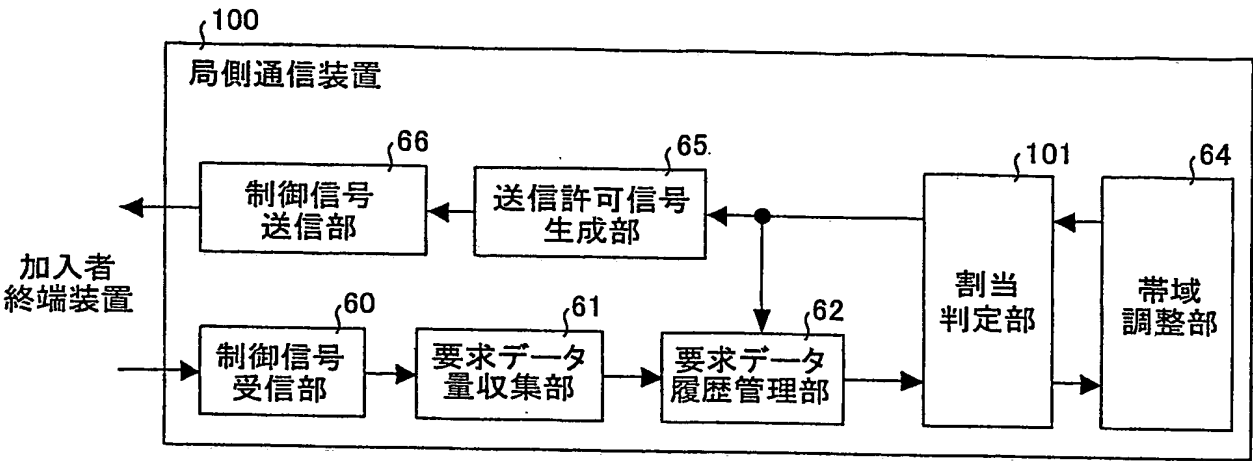
第8図



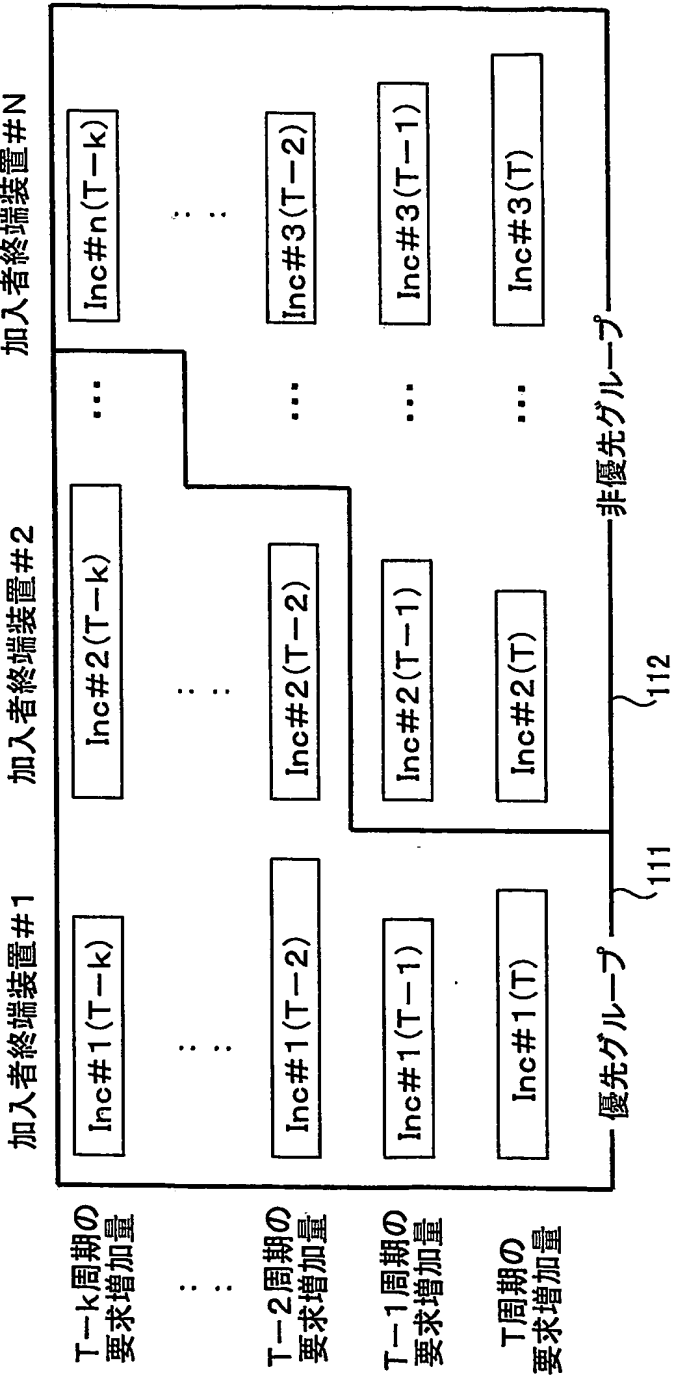
第9図



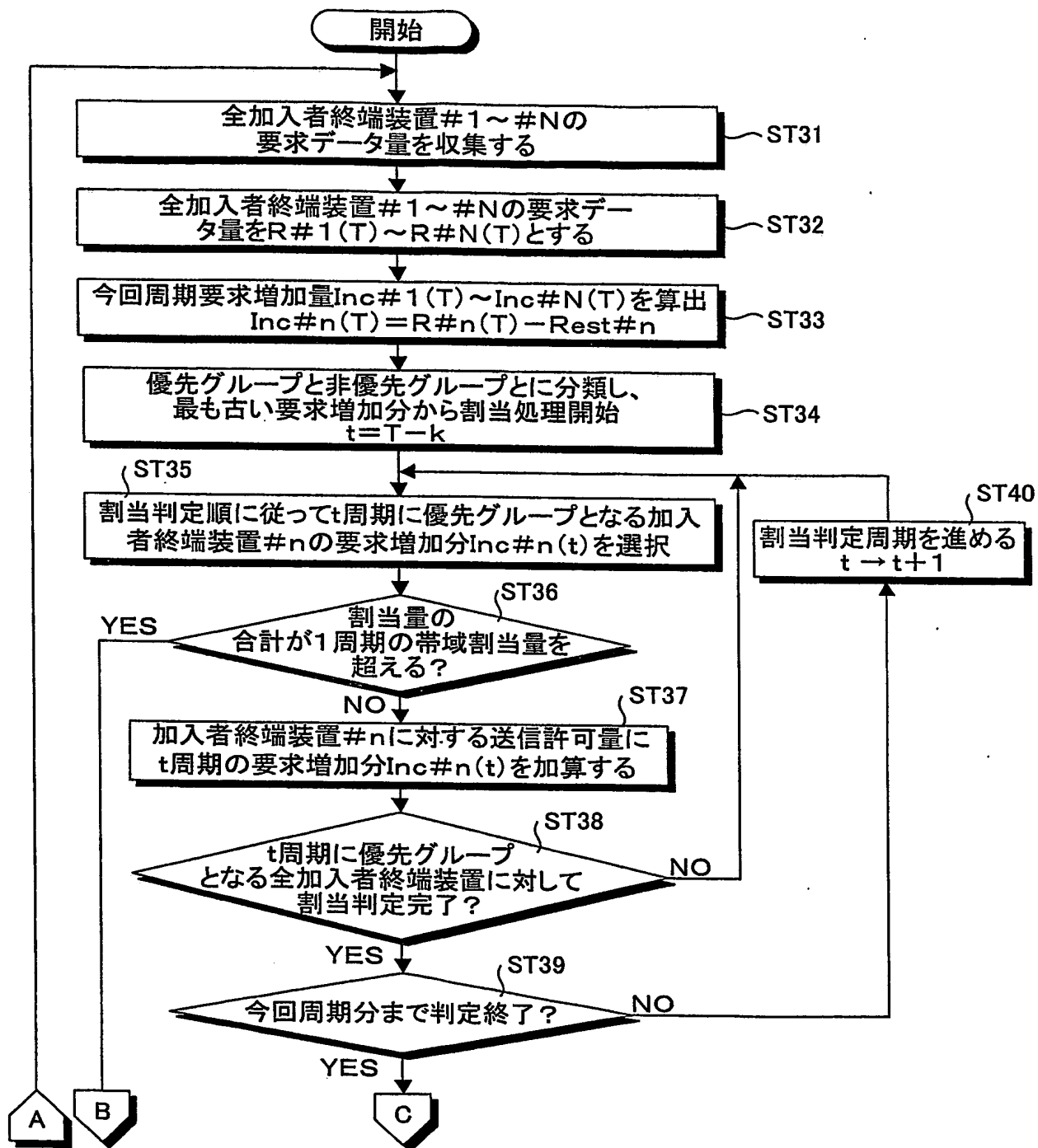
第10図



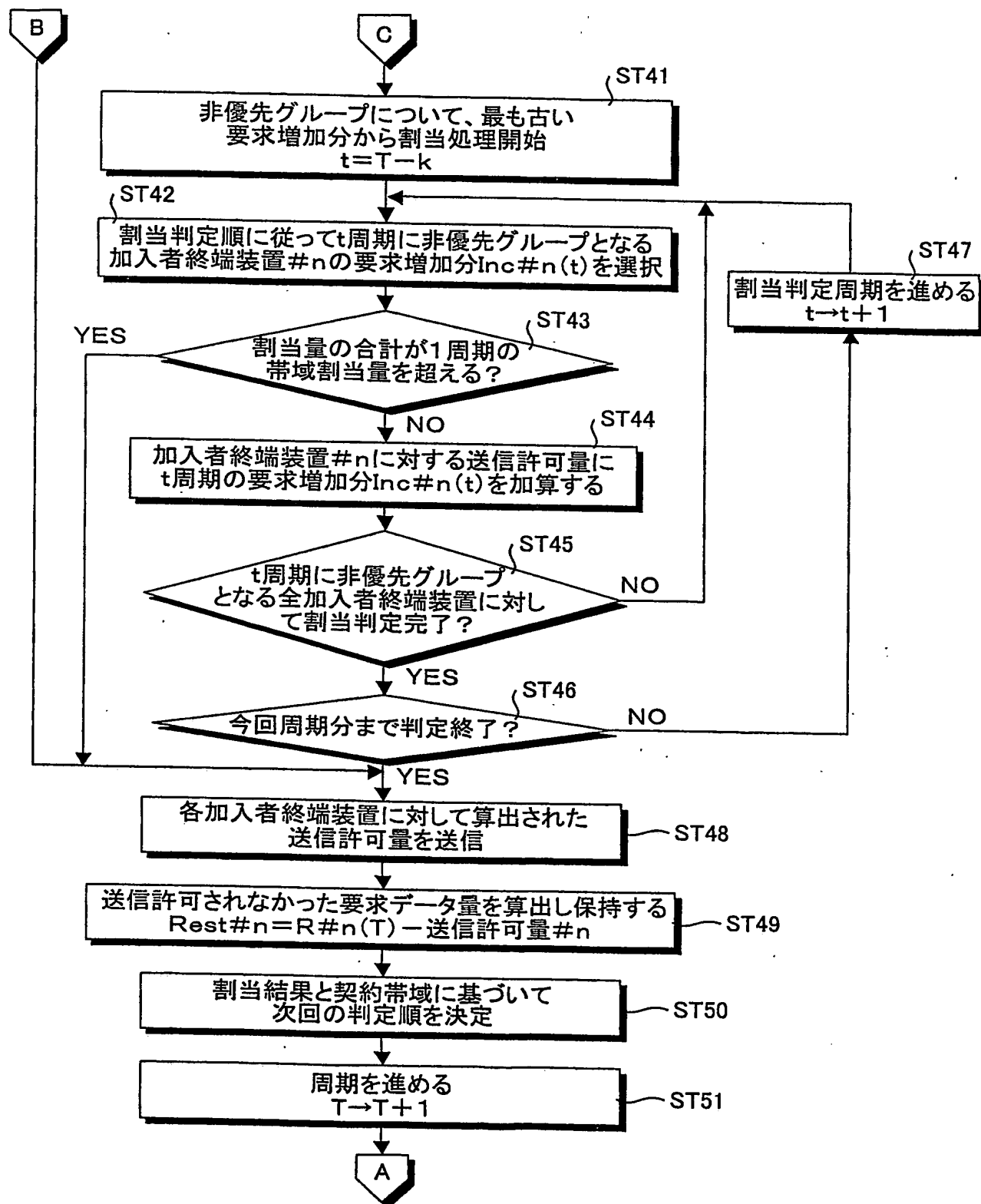
第11図



第12図



第13図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11620

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04L12/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04L12/00-12/66, G06F13/00, H03J9/00-9/06, H04Q9/00-9/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-300180 A (Mitsubishi Electric Corp.), 11 October, 2002 (11.10.02), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1-8
A	JP 2001-111588 A (NEC Corp.), 20 April, 2001 (20.04.01), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-8
A	JP 2001-251331 A (Fujitsu Ltd.), 14 September, 2001 (14.09.01), Full text; Figs. 1 to 55 & US 2001/0028633 A1	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 November, 2003 (18.11.03)

Date of mailing of the international search report
02 December, 2003 (02.12.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04L12/44

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04L12/00-12/66Int. Cl⁷ H03J9/00-9/06Int. Cl⁷ H04Q9/00-9/16Int. Cl⁷ G06F13/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2003

日本国実用新案登録公報 1996-2003

日本国登録実用新案公報 1994-2001

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 2002-300180 A (三菱電機株式会社) 200 2. 10. 11, 全文、第1-10図 (ファミリーなし)	1-8
A	J P 2001-111588 A (日本電気株式会社) 200 1. 04. 20, 全文、第1-6図 (ファミリーなし)	1-8
A	J P 2001-251331 A (富士通株式会社) 2001. 09. 14, 全文、第1-55図 & US 2001/0028 633 A1	1-8

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

18. 11. 03

国際調査報告の発送日

02.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

宮 島 郁 美



5X

8523

電話番号 03-3581-1101 内線 3595